

المملكة العربية السعودية
مركز الثورة الصناعية الرابعة

اليوم العالمي للكم 2024 وتدعيمه وطنياً

تقرير موجز
2024 17-25 أبريل

الملخص التنفيذي

مُنِيت فعالية الاحتفاء باليوم العالمي للكم (WQD 2024) يومي 17 و18 أبريل 2024، في المملكة العربية السعودية، حدثًا بارزًا وبالغ الأهمية، نُظِم من قبل مركز الثورة الصناعية الرابعة في المملكة العربية السعودية (C4IR Saudi Arabia) بالتعاون مع مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية (KACST) وواحة الملك سلمان للعلوم (KSSO) وبمشاركة عدة جهات محلية وعالمية.

وتهدف هذه الفعالية إلى تعزيز مستوى الفهم العام ودعم التعاون العالمي والوطني في العلوم والتكنولوجيا الكمية، علاوة على جملة من الأهداف المحورية الأخرى. وأكدت الفعالية على أهمية المبادرات التعليمية والتعاون الاستراتيجي لتطوير الابتكار والنمو الاقتصادي في القطاع الكمي.

وتطرقت الكلمة الافتتاحية إلى التعاون العالمي وفوائده في مجال التصنيع، كما تضمن اللقاء طقسي نقاش رئيسيتين تمحورتا حول تعزيز علوم الكم في المملكة العربية السعودية ودور التعليم في بناء أجيال المستقبل.

وشاركت تسع مؤسسات رائدة في عرض أبرز التقنيات المتطورة في مجال الحوسبة الكمية والاتصالات والتشفير. وتضمن الحدث ندوة واحدة، وست جلسات علمية تناولت تأثير تقنيات الكم في مختلف القطاعات وكيفية دمجها في الاقتصاد السعودي. كما تخلل اللقاء بعض الأنشطة الطلابية التي تهدف إلى إفادة الطلاب في هذا المجال التحويلي.

وشهدت الفعالية نجاحًا واسعًا، حيث جمع فيها الخبراء وصناع السياسات والجمهور لمناقشة إمكانيات التقنيات الكمية واكتساب فهم أفضل حولها، وحظي بتغطية إعلامية كبيرة من قبل وسائل الإعلام الإخبارية الرسمية (وكالة الأنباء السعودية، صحيفة سبق، وغيرها) إضافة إلى ما شهدته من اهتمامًا كبيرًا وتفاعلًا إيجابيًا في وسائل التواصل الاجتماعي؛ والتغطية الإعلامية من منصة المنتدى الاقتصادي العالمي ليكون بذلك أول حدث سعودي يُدرج في الموقع الرسمي لليوم العالمي للكم وهو ما ساهم في جذب جمهور عالمي واسع لمواكبة الحدث وتسلط الضوء على أهمية هذه المبادرة.

وفي كلمتها الختامية وجهت الدكتورة بسمة البحيران (المدير العام لمركز الثورة الصناعية الرابعة في المملكة العربية السعودية C4IR Saudi Arabia) الدعوة بالتحلي بروح استقصائية، يحركها حب الاطلاع والتعاون، مشيرة إلى أن العمل المتكاتف هو السبيل لفتح المجال للمزايا التي توفرها تقنيات الكم وتمهيد الطريق لمستقبل مشرق وغني بالإمكانيات الجديدة.

اليوم العالمي لكم: التعريف بتكنولوجيات الكم من أجل مستقبل مشرق

الدكتورة بسمه البحيران
المدير العام لمركز الثورة الصناعية الرابعة
في المملكة العربية السعودية (C4IR Saudi Arabia)



وشارك في الجلسات النقاشية التي عُقدت خلال هذه الفعالية، قادة وخبراء حكوميون وصناعيون وأكاديميون؛ وذلك تحت رعاية معالي الدكتور منير الدسوقي رئيس مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ورئيس مجلس إدارة مركز الثورة الصناعية الرابعة بالمملكة العربية السعودية، وسعادة الدكتور خالد طاهر المشرف العام على واحة الملك سلمان للعلوم، وشدد اللقاء على الدور الفعال للتعليم والوعي في تعزيز القوى العاملة بالمجتمع وتهيئتهم للاستثمار في تقنيات الكم، كما تطرق اللقاء إلى حاجة دمج المفاهيم الكمية في كل من مناهج التعليم العالي وبرامج التعليم العام.

ويعد هذا التقرير ملخص للأنشطة التي تمت خلال هذه الفعالية، ويهدف إلى توسيع نطاق الاحتفال باليوم العالمي لكم في السنوات القادمة، وجعله مناسبة رسمية للاعتراف بأهمية التعاون في مجال العلوم والتقنيات الكمية، وفي دفع مملكة الابتكار وعجلة النمو الاقتصادي في المملكة العربية السعودية.

وأخيرًا، أود أن أعرب عن خالص امتناني لشركائنا والعازمين والمتحدثين والمشرفين والمشاركين على مساهماتهم القيمة في نجاح هذه الفعالية. كما أود أن أتقدم بالشكر والتقدير إلى أعضاء الفريق الذين نظموا هذا الحدث وقاموا بإعداد هذا التقرير.

نظم مركز الثورة الصناعية الرابعة في المملكة العربية السعودية (C4IR Saudi Arabia) هذا العام، فعالية خاصة حول التقنيات الكمية، وذلك بالتعاون مع مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية (KACST) وواحة الملك سلمان للعلوم (KSSO) وهي خطوة تهدف إلى مشاركة المجتمع الدولي احتفائه باليوم العالمي لكم.

وكتعبير عن التفاني الجماعي والابتكار المتواصل من قبل العلماء والمهندسين وصناع السياسات الشغوفين في جميع أنحاء العالم يُحتفل باليوم العالمي لكم سنوياً في يوم 14 أبريل من كل عام التزاماً بإطلاق العنان للإمكانات الكاملة للعلوم والتكنولوجيا الكمية.

وتهدف آخر التطورات في مجال تكنولوجيا الكم إلى إحداث نقلة اقتصادية والتأثير في مجالات عدة أبرزها: النمذجة الاقتصادية، والأسواق المالية، وإدارة سلاسل الإمداد. إذ تحمل هذه التقنيات الكمية، كالحوسبة الكمية والاتصالات والاستشعار الكمي، وعودًا بإحداث ثورة على مستوى الصناعات والمساهمة في تغيير طريقة معالجتنا للمشكلات المعقدة، ويعتبر تعزيز التعليم والوعي دعامة أساسية لإطلاق العنان لإمكانات الحوسبة الكمية، والاتصالات، والاستشعار، والتشغيل في هذه القطاعات.

وإيمانًا بأهمية الكبيرة للتقنيات الكمية وتحديات تطويرها محليًا، بدأ المركز مؤخرًا مشروع اقتصاد الكم لإنشاء منصة وطنية للمؤسسات الحكومية والتجارية والأكاديمية لفهم إمكانات التقنيات الكمية والاستعداد لتقديمها إلى اقتصاديات المملكة العربية السعودية.

قائمة المحتويات

2	الملخص التنفيذي
3	نظرة استشرافية
5	المقدمة
6	الحدث الرئيسي
7	الكلمة الافتتاحية
8	الجلسة الأولى - تعزيز علوم الكم والتكنولوجيا والابتكار في المملكة العربية السعودية
9	الجلسة الثانية - دور التعليم والتوعية في تحقيق قفزات كمية
10	الملاحظات الختامية
10	ندوة وجلسات علمية
11	ندوة - المملكة العربية السعودية وصعود الاقتصاد الكمي
12	الجلسات العلمية / اليوم الأول
14	الجلسات العلمية / اليوم الثاني
16	المعرض المصاحب
18	أنشطة مخصصة للطلاب
19	التغطية الإعلامية
20	الخطوات القادمة
20	المشاركون
21	الشكر والتقدير

مقدمة

يستعرض اليوم العالمي للكم الإمكانيات التحويلية لتقنيات الكم في مختلف القطاعات بهدف إلهام الجمهور وثقافته وإشراكه في هذا المجال الحيوي، ويحتفل باليوم العالمي للكم، في 14 أبريل من كل عام منذ 2021، وتستهدف هذه المبادرة العالمية زيادة الوعي بعلوم وتقنيات الكم، ويعد هذا التاريخ، ممثلاً للثوابت الأساسية h (ثابت بلانك) و π باي في الأرقام 4/14، مؤكداً على أهميتها في ميكانيكا الكم.

يهدف اليوم العالمي للكم إلى جعل العلوم الكمية في متناول شريحة واسعة من الناس بما في ذلك الطلاب والمعلمين وعامة الناس وذلك عبر المشاركة في ورش العمل التفاعلية والمحاضرات والتجارب. وتشارك دول عدة حول العالم، مثل كندا وألمانيا وأستراليا والصين والولايات المتحدة إضافة إلى دول أخرى من الشرق الأوسط، في هذه الاحتفالات من خلال تنظيم الأنشطة التي تعزز الفهم والمشاركة في علوم الكم.

يحتفي مركز الثورة الصناعية الرابعة بالمملكة العربية السعودية (C4IR Saudi Arabia) باليوم العالمي للكم لتعزيز التعاون العالمي في مجال تكنولوجيا الكم بعد إطلاقه مؤخرًا لمشروع اقتصاد الكم، والذي يتماشى مع مخططات مشروع المنتدى الاقتصادي العالمي لاقتصاد الكم. ويكتسب هذا الاحتفاء أهمية خاصة بالنسبة إلى مركز الثورة الصناعية الرابعة بالمملكة العربية السعودية لأنه يمثل أول مشاركة رسمية للمملكة في اليوم العالمي للكم، مما يسלט الضوء على توجه المملكة الاستباقي في المجال الكمي ويعزز مكانتها.

ونظمت فعالية الاحتفال باليوم العالمي للكم لعام 2024 بالتعاون مع مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية وواحة الملك سلمان للعلوم. وأثمر التعاون عن مجموعة متنوعة من الأنشطة الهامة، احتوت:

المعارض: عروض من قبل المنظمات الرائدة في مجال الكم لأحدث التطورات في مجالي الحوسبة الكمية والتشفير.



أنشطة واحة الملك سلمان للعلوم لفائدة الطلاب: أنشطة موجهة للطلاب لتعريفهم بفيزياء الكم والحوسبة، وتعزيز فهمهم للمفاهيم والتطبيقات الأساسية في مجال الكم.



الحدث الرئيسي: جلسات ثرية لمناقشة دور علوم وتكنولوجيا الكم في تعزيز النمو الاقتصادي وأهمية التعليم في الاستعداد لمستقبل معزز بميكانيكا الكم في المملكة العربية السعودية.



ندوة وجلسان علميتان معمقتين: ندوة وجلسان علميتان لاستكشاف تأثير تقنية الكم في مختلف القطاعات واستراتيجيات دمج الحوسبة الكمومية في الاقتصاد السعودي.



يهدف اليوم العالمي للكم إلى جعل العلوم الكم في متناول شريحة واسعة من الناس

الحدث الرئيسي

انعقدت سلسلة من النقاشات الهامة يوم 17 أبريل 2024، في إطار الاحتفاء باليوم العالمي للكم، مع مجموعة من القادة والخبراء تمحورت حول التأثيرات والآفاق المتوقعة لعصر تكنولوجيا الكم. حيث يرمي التطور الكبير في تكنولوجيا الكم إلى إحداث تحول على المستوى الاقتصادي، والتأثير في مجالات متعددة مثل النمذجة الاقتصادية، والأسواق المالية، وإدارة سلاسل الإمداد. وجعل التعليم والوعي أساسيان لإطلاق العنان لإمكانات الحوسبة الكمية، والاتصالات، والاستشعار، والتشفير في هذه القطاعات.

وتهدف الجلسات النقاشية إلى استكشاف دور التعليم في تأهيل الأجيال القادمة لمواكبة اقتصاد يعتمد على تقنيات الكم علاوة على تحديد التحديات وفرص الاستفادة من تقنيات الكم لتحقيق النمو الاقتصادي والاستدامة. بالإضافة إلى رفع مستوى الوعي حول التأثير المحتمل لتقنيات الكم ومناقشة الحاجة إلى دمج مفاهيم الكم في المناهج التعليمية وبرامج التطوير المهني.

وفي إطار الاحتفال باليوم العالمي للكم 2024، ضمت هذه الفعالية ندوتين:

■ دور التعليم والتوعية في تحقيق قفزات كمية:

وتطُرقت هذه الجلسة إلى الدور الحاسم للتعليم والتوعية في تحقيق نمو علوم تقنيات الكم. حيث يلعب التعليم في المدارس العامة ومؤسسات التعليم العالي دورًا محوريًا في تنمية الجيل القادم من القادة مع رفع مستوى الوعي بين الجمهور، لتعزيز الدعم والمشاركة في المبادرات الكمية.

■ تعزيز علوم الكم والتكنولوجيا والابتكار في المملكة العربية السعودية:

وتطُرقت هذه الجلسة إلى التحديات التي تواجه التقنيات الكمية وفرص الاستفادة منها لتحقيق النمو الاقتصادي والاستدامة. وأُشيد خلال اللقاء، على أن العلوم والتكنولوجيا والابتكار هي المحركات الحاسمة للازدهار في اقتصاد يعتمد على التقنيات الكمية.

الكلمة الافتتاحية



سلطت الدكتورة بسمة البحيران في كلمتها الافتتاحية الضوء على أهمية الاعتراف باليوم العالمي للكم وبالجهود والإنجازات العالمية في علوم الكم، ورحبت الدكتورة بالحضور في فعالية الاحتفاء باليوم العالمي للكم، مشيدة بأن هذه العلوم أضحت قادرة على إحداث ثورة في مختلف الصناعات، وشددت الدكتورة بسمة البحيران على أننا على وشك تحقيق ثورة كمية، حيث توفر تقنيات مثل الحوسبة الكمية، كالاتصالات والاستشعار الكمي علاوة على الإمكانيات التحويلية. كما نوهت بشكل خاص على قدرة الحوسبة الكمية على حل المشكلات المعقدة في مجالات عدّة مثل الرعاية الصحية والتمويل إضافة إلى قطاعات أخرى.

وبالنظر إلى الاستثمارات المتزايدة والنمو المتوقع في السوق في مجال التكنولوجيات الكمية، أكدت الدكتورة على أهمية التعاون العالمي في مجال البحث والتطوير. وأشارت إلى وجود تفاوتات في الوصول إلى التقنيات الحالية، وهو ما يحتم ضرورة ردم هذه الفجوة الكمية ومنعها من التطور بشكل أكبر.

وأطلق مركز الثورة الصناعية الرابعة في المملكة العربية السعودية (C4IR Saudi Arabia) مشروعًا كميًا جديدًا لمعالجة هذه المشكلة ويستعد لإدخال تقنيات الكم في اقتصاد المملكة، يتوافق هذا المشروع مع شبكة الاقتصاد الكمي التابعة للمنتدى الاقتصادي العالمي، وهو ما يعزز التعاون بين الحكومات والأوساط الأكاديمية والقطاع الصناعي.

ويعد هذا الحدث جزءًا من الاحتفال باليوم العالمي للكم من خلال رفع مستوى الوعي العام وإشراك أصحاب المصلحة وتعزيز المناقشات حول السياسات المتعلقة بالكم.

وشددت الكلمة الافتتاحية أيضًا على الإمكانيات التحويلية للتقدم الكمي في مختلف القطاعات، مثل الأدوية والصناعة والتمويل، وسلطت الضوء على أهمية التعليم في هذا المجال.

وأخيرًا، أعربت الدكتورة بسمة عن امتنانها للمنظمين والشركاء والمشاركين قبل أن تختتم بدعوة لتبني رؤية مستقبلية مدعومة بتكنولوجيا الكم في المملكة العربية السعودية.

كان هذا الحدث في حد ذاته جزءًا من الاحتفال باليوم العالمي للكم من خلال رفع مستوى الوعي العام وإشراك أصحاب المصلحة وتعزيز المناقشات حول السياسات المتعلقة بالكم.

الجلسة الأولى - تعزيز علوم الكم والتكنولوجيا والابتكار في المملكة العربية السعودية



شهدت هذه الجلسة الحوارية حضور (من اليسار إلى اليمين) أ. هيثم الفرج، الرئيس التنفيذي لوحدة التقنية في شركة الاتصالات السعودية د.طلال السديري، النائب الأعلى لرئيس «مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية» لقطاع البحث والتطوير؛ أ. سيمون باتكوفيتش، نائب الرئيس لحلول الأمن الكمي في شركة آي دي كوانتيك؛ أ. مشعل المشاري، مدير إدارة الاستراتيجية الرقمية والاستثمار في شركة أرامكو السعودية؛ وأدار الحوار أ. هاني الحمصي، القائم بأعمال مدير إدارة التقنية والخبر بالنمو والبحث والدراسات في وزارة الاتصالات وتقنية المعلومات.

وخصّصت الجلسة للتعرف على البيئة الحالية لأبحاث الكم والتطوير والاستثمار في المملكة العربية السعودية واستكشاف إمكانية إحداث ثورة في مختلف القطاعات، من الحوسبة إلى الاتصالات، لوضع المملكة العربية السعودية في طليعة هذا المجال التحويلي؛ ومناقشة استراتيجيات تعزيز التعاون بين الحكومة والصناعة وشركات التكنولوجيا والأوساط الأكاديمية لتسريع الابتكار الكمي. كما هدفت إلى رفع مستوى الوعي بأهمية علم الكم وتطبيقاته المحتملة في المملكة العربية السعودية واستكشاف دور السياسات واللوائح في دعم نمو منظومة الكم في المملكة العربية السعودية.

وخصّص اللقاء لمناقشة الاستثمار العالمي الكبير في تقنيات الكم، مع توقعات تشير إلى نمو قوي في سوق تكنولوجيا الكم. وشددت المناقشات على أهمية التعاون الوطني والدولي للاستفادة من هذه التطورات بشكل فعال. ودار الموضوع الرئيسي حول المبادرة الوطنية لإنشاء منصة لدمج تكنولوجيا الكم في اقتصاد المملكة العربية السعودية، بما يتماشى مع الجهود العالمية لتعزيز القدرات الكمية الوطنية.

بالإضافة إلى ذلك وأكدت الجلسة على الحاجة الماسة إلى تشكيل جبهة موحدة بين الأوساط الأكاديمية والصناعية والحكومة لتسخير القوة التحويلية لعلم الكم، ودعت إلى إنشاء منظومة كمية تدمج هذه التقنيات المتقدمة في الأطر الاجتماعية والاقتصادية الوطنية. من خلال تعزيز هذا التكاتف ستضع المملكة العربية السعودية نفسها قائدًا في ثورة الكم العالمية، وليس فقط كمشارك، وتضع معيارًا للابتكار والتقنيات الرائدة والمبتكرة التي يمكنها أن تعيد تعريف المشهد المستقبلي.

الجلسة الثانية: دور التعليم والتوعية في تحقيق قفزات كمية



شهدت الجلسة الحوارية حضور البروفيسور ديفيد كيز، كبير المستشارين لدى الرئيس ومدير مركز أبحاث الحوسبة المتطورة في جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية؛ البروفيسورة الدكتورة ابتسام باضريس، مستشارة ومسؤولة عن البرامج والفعاليات في واحة الملك سلمان للعلوم؛ الدكتور وسبق بخاري، رئيس مجلس إدارة شركة باسكال؛ الدكتورة هيفاء جمال الليل، رئيسة جامعة عفت؛ وأدار الحوار الدكتور محمد فلمبان، مدير مركز أبحاث النظم الآمنة الذكية في جامعة الملك فهد للبترول والمعادن.

وخصّصت هذه الجلسة لتقييم الوضع الحالي للتعليم والوعي الكمي في المملكة العربية السعودية، مع التركيز على دمج مفاهيم الكم في المناهج التعليمية على مختلف المستويات، من المدارس العامة إلى التعليم العالي. وتطرّقت المناقشات أيضاً إلى الدور الحاسم لوسائل الإعلام في المشاركة العامة وتعزيز المعرفة الكمية بين العامة، وترسيخ علم الكم بوصفه مجالاً محورياً للمعرفة وللوقى العاملة المستقبلية.

وبرزت الحاجة الملحة إلى بناء استراتيجية وطنية متماسكة للتكنولوجيا الكمية، تتماشى مع جهود الهيئات الحكومية والمؤسسات الأكاديمية ورواد الصناعة، ولا تقتصر على البحث والتطوير فحسب، بل تعزز الابتكار في المجالات الاستراتيجية الهامة للنمو الوطني.

وسلط المتحدثون الضوء على أهمية إنشاء برامج تعليمية تدمج مفاهيم العلوم والتكنولوجيا الكمية ضمن المناهج الدراسية الحالية، مما يعزز الوعي، ويهيئ الطلاب لمواجهة التحديات المستقبلية.

كما تم النقاش في الجلسة على أهمية إنشاء برامج مستمرة تسهل التفاعل على حسب المراحل العمرية المختلفة من رياض الأطفال وحتى الثانوية العامة ومراكز الأبحاث، بحيث تتضمن هذه البرامج زيارات منتظمة وورش عمل تطبيقية لزيادة الخبرات العملية والمشاركة في التقنيات الكمية.

وتعد هذه المبادرات ضرورية لبناء قوى عاملة تتمتع بالمعرفة والمهارة وعلى استعداد للمساهمة والاستفادة من علوم الكم والتقدم التكنولوجي.

الملاحظات الختامية

أعربت الدكتورة بسمة البحيران عن امتنانها لنجاح فعالية اليوم العالمي للكم وأكدت على المستقبل المشرق لتقنيات الكم في المملكة العربية السعودية. كما سلطت الضوء على المناقشات الثرية خلال الجلسات التي استكشفت الإمكانيات التحويلية لتقنيات الكم عبر الحوسبة والاتصالات والاستشعار. وشددت على الدور الريادي للتعاون بين الحكومة والمصنعين والأوساط الأكاديمية لإطلاق الإمكانيات الهائلة التي تكمن في هذا المجال.

واقترحت الدكتورة بسمة تكثيف الاحتفالات باليوم العالمي للكم مستقبلاً وذلك لرفع مستوى الوعي الوطني حول أهمية التعاون الكمي، ورفع مستوى المساهمة في الابتكار والنمو الاقتصادي. بالإضافة إلى الدور الحاسم للتعليم في بناء قوى عاملة ومجتمع ذو جاهزية عالية لتقنيات الكم، حيث يعد دمج مفاهيم الكم في التعليم العالي والبرامج العامة أمراً ضرورياً للأجيال القادمة.

وأكد مركز الثورة الصناعية الرابعة في المملكة العربية السعودية (C4IR Saudi Arabia) على حرصه الثابت في دفع عجلة التقدم في مجال العلوم وتقنيات الكم. ويتجلى هذا الالتزام من خلال نهج ثلاثي الأبعاد: تعزيز الوعي العام، ورعاية الجهود التعاونية، وقيادة الابتكار.

وختاماً وجه المركز دعوة للتّحلي بروح الفضول والاستكشاف والتعاون المستمرين، فمن خلال الشراكات والتعاون يمكن إطلاق العنان للإمكانيات الهائلة للتقنيات الكمية، مما يمهّد الطريق لمستقبل مشرق أكثر وإمكانيات غنية جديدة.

ندوة وجلسات علمية

عُقدت سلسلة من النقاشات الثرية مع القادة والخبراء في مجال الكم مركزةً على التأثيرات والآفاق المتوقعة في عصر تكنولوجيا الكم. حيث إن هذه التطورات الكمية سيكون لها الأثر البالغ في مجالات مثل النمذجة الاقتصادية، والأسواق المالية، وإدارة سلاسل الإمداد.

ضمّت الجلسات العلمية المعمّقة:

■ **ندوة يوم (18 أبريل):** بالتعاون بين مركز الثورة الصناعية الرابعة وشركة أوليفر واي مان للاستشارات، عقدت سلسلة من الجلسات التوعوية ناقشت التأثير الثوري لتكنولوجيا الكم على الصناعات العالمية، والإمكانيات الهائلة لميكانيكا الكم في إحداث تحول في مجال الحوسبة، والاتصالات، والاستشعار وغيرها من المجالات، كما تمّ التطرق إلى الجهود الواعدة في تحقيق تقدم كبير في قطاعات عدّة مثل علوم المواد، والمستحضرات الصيدلانية، والتمويل، والأمن السيبراني.

■ **جلسات علمية حول الحوسبة الكمية والتشفير يومي (17-18 أبريل):** عقد عدد من الجلسات العلمية بالتعاون بين مركز الثورة الصناعية الرابعة وأرامكو السعودية. استكشفت هذه الجلسات أبرز التطورات في الحوسبة الكمية والتشفير، كما سلطت الضوء على تطبيقاتها وإمكاناتها لإحداث ثورة في الصناعات، وشهدت هذه الجلسات حضور عدّة أطراف فاعلة مثل أرامكو، وباسكال، وأي بي أم.

ندوة – المملكة العربية السعودية وصعود الاقتصاد الكمي



شهدت هذه المناقشة حضور كل من محمد الصيعري، رئيس الحوسبة الكمية في أرامكو السعودية؛ الدكتور سامي محروم، مدير السياسات العامة في شركة أوليفر واي مان؛ الدكتور محمد الشريف، مدير عام المرصد الوطني للبحث والتطوير والابتكار في هيئة البحث والتطوير والابتكار؛ البروفيسورة الدكتورة ابتسام باضريس، مستشارة ومسؤولة عن البرامج والفعاليات في واحة الملك سلمان للعلوم؛ وأدارت الحوار الدكتورة بسمة البحيران المدير العام لمركز الثورة الصناعية الرابعة في المملكة العربية السعودية.

بحثت هذه الجلسة النقاشية السبل التي من خلالها يمكن للمملكة العربية السعودية أن تضع نفسها في ريادة هذه التكنولوجيا الناشئة. التي تتم من خلال دراسة الإمكانيات الهائلة للحوسبة الكمية لتسريع الابتكار والبحث في الصناعات والاستراتيجيات الرئيسية للمملكة العربية السعودية لتصبح من أوائل المتبنين للاقتصاد الكمي، مما يمكن الشركات ذات الميزة التنافسية من استخدام الحوسبة الكمية، وإنشاء منظومة كمية نابضة بالحياة لجذب المستثمرين العالميين وأفضل المواهب وتسخير التقنيات الكمية لمواجهة التحديات الوطنية.

ودار النقاش حول بعض التحديات التي تواجه استيعاب الحوسبة الكمية في المملكة، مثل العدد المحدود من الباحثين والمهندسين المتخصصين في الحوسبة الكمية. بالإضافة إلى ذلك، سلط المشاركون الضوء على تكاليف التشغيل ومتطلبات البنية التحتية لمرافق الأبحاث الكمية، فضلاً عن الحاجة إلى الوضوح والثقة فيما يتعلق بمجالات التطبيقات التي ستحقق فيها الحوسبة الكمية عوائد عالية. واجمع المشاركون على حاجة المملكة العربية السعودية إلى الاستثمار في مشاريع تجريبية. واقترحوا إنشاء نادٍ كمي لإضفاء الطابع الاجتماعي على هذا المجال الناشئ عبر الصناعات والسعي إلى التعاون الدولي الذي يساعد في تحديد مجالات النجاح في هذا المجال المتطور بشكل متسارع.

الجلسات العلمية / اليوم الأول

تضمن اليوم الأول الموافق 17 أبريل، ثلاث جلسات قاربت مدة كل جلسة منها الساعة الواحدة، بما في ذلك العروض التقديمية والأسئلة والأجوبة التفاعلية، تناولت جلسات اليوم الأول المبادرات الوطنية الكبرى، التي تم الإعلان عنها في مؤتمر ليب 2024، كالمختبر السعودي للابتكار المتسارع (SAIL)، ووادي الكم، حيث قدم قادة أرامكو السعودية محاضرتين في هذا المجال،

بالإضافة إلى تقديم شركة كوانتينيوم (Quantinuum) محاضرة علمية توضح بالتفصيل تقنية الأجهزة الكمية الرئيسية: الأيونات المحاصرة (Trapped Ion).

الجلسة الأولى: المختبر السعودي للابتكار المتسارع SAIL، محمد الجلالي، أرامكو السعودية.

قدمت الجلسة نظرة متعمقة على أحدث مشروع رقمي لشركة أرامكو السعودية، وهو المختبر السعودي للابتكار المتسارع. وتناولت الجلسة بالتفصيل مراحل تطور مشروع شركة أرامكو في المجال التكنولوجي ورؤيته الاستراتيجية، بهدف تعزيز حضور المملكة العربية السعودية في الاقتصاد الرقمي العالمي، وطور البرنامج الذي بدأ عام 2020 بيئة تتمحور حول الابتكار. وقد بلغت ذروة التأسيس للمختبر السعودي للابتكار المتسارع SAIL عام 2023. وصمم المختبر السعودي للابتكار المتسارع بهدف دمج الاختبار التشغيلي مع الابتكار، بالإضافة إلى التركيز على التطوير المشترك واحتضان الشركات الناشئة لإنشاء برامج رقمية مؤثرة علاوة على توفير الحلول الرقمية وطنياً. وركزت هذه المبادرة على إنشاء منتجات ومشاريع وملكيات فكرية رقمية جديدة لإثراء الاقتصاد الرقمي في المملكة العربية السعودية، بهدف واضح يتمثل في إنشاء منظومة شاملة تجذب أفضل المواهب وتعزز الابتكارات المتقدمة في القطاع الرقمي.



الجلسة الثانية: وادي الكم، محمد الصيعري، أرامكو السعودية

سلطت هذه الجلسة الضوء على مبادرة وادي الكم، التي تهدف إلى ترسيخ مكانة المملكة العربية السعودية كدولة رائدة في مجال تكنولوجيا الكم. وشاركت في البرنامج شركة أرامكو السعودية التي بينت عزمها على تطوير تقنيات الكم وتسويقها لتحقيق مزايا اقتصادية في قطاعات مختلفة. فمن خلال نهج تدريجي على مدى عقد من الزمن، تركز المبادرة على تنمية المواهب، ودمج التطبيقات الكمية في الاقتصاد، وتعزيز منظومة تكنولوجيا الكم للحفاظ على القدرة التنافسية العالمية وتوفير فرص اقتصادية كبيرة بحلول عام 2040.



الجلسة الثالثة: الحوسبة الكمية للأيونات المحاصرة (Trapped Ion)، التقدم الحالي والخطط المستقبلية، أناند شاه، شركة كوانتينيوم

عرضت هذه الجلسة أحدث التطورات الهامة في الحوسبة الكمية. وأعلنت شركة كوانتينيوم Quantinuum عن الانتقال من عصر الكم متوسط الحجم (NISQ) إلى مرحلة حاسوب كمي أكثر موثوقية، مع الاستفادة من الكيوبتات المنطقية التي تقلل بشكل كبير من معدلات الخطأ وتعزز الموثوقية الحسابية. وسلطت الجلسة الضوء أيضًا على تطوير شركة كوانتينيوم للبتات الكمية الأكثر موثوقية حتى الآن، حيث حققت تحسينات بمقدار 800 مرة مع 14000 تجربة خالية من الأخطاء، مما يمثل إنجازًا كبيرًا في مجال الحوسبة الكمية. وأوضح أناند شاه أيضًا نهج الشركة التكنولوجي المتكامل، بما في ذلك تجميع الدوائر المتقدمة وتصحيح الأخطاء الكمية، المصممة خصيصًا للمؤسسات والتطبيقات العلمية. وتؤكد خريطة الطريق المقدمة على قابلية التوسع والإخلاص وسهولة الاستخدام، والتكامل مع أنظمة منصات الطرف الثالث لدعم البنى الكمية المتنوعة.



الجلسات العلمية / اليوم الثاني

تضمن اليوم الثاني، 18 أبريل، ثلاث جلسات علمية هامة، استغرقت كل منها ساعة واحدة وتضمنت عرضًا تقديميًا ونقاشات مع الحضور. غطت هذه الجلسات بالتفصيل نهجين رئيسيين للأساليب الكمية، الحوسبة الكمية فائقة التوصيل Superconductors ، والحوسبة الكمية بالذرة الباردة (Cold Atom) ، المقدمة من IBM وPASQAL، بالإضافة إلى الرؤى المستقبلية للتشفير الكمي.

فيما يلي نظرة عامة حول كل جلسة من الجلسات:

الجلسة الرابعة: الحوسبة الكمية فائقة التوصيل، التطورات الحالية، والخطط المستقبلية، أحمد القطاطشة، شركة IBM

أوضحت هذه الجلسة مهمة شركة IBM في جعل الحوسبة الكمية مفيدة وآمنة على مستوى العالم. وركزت على الحفاظ على أكبر أسطول من الأنظمة الكمية واسعة النطاق المتاحة عبر الحوسبة السحابية، والتي دعمت تطوير وتوسيع نطاق الحوسبة الكمية من الأجهزة إلى البرامج. وأكدت شركة IBM على التزامها بجعل الحوسبة الكمية متاحة من خلال تطوير برنامج Qiskit، وهو عبارة مجموعة أدوات مفتوحة المصدر تعمل على تبسيط الحوسبة الكمية للمستخدمين. وتضمنت خارطة الطريق رعاية مجموعة تضم أكثر من 290 شركة من شركات فورتشين Fortune 500 والمؤسسات الأكاديمية والشركات الناشئة التي تتعاون في تطبيقات الحوسبة الكمية. بالإضافة إلى إن هدف شركة IBM هو ضمان السلامة الكمية على مستوى العالم، وإعداد المؤسسات لمستقبل تكون فيه الحوسبة الكمية متاحة في كل مكان.



الجلسة الخامسة: الحوسبة الذرية الباردة في المملكة، كريستيان بينيو، شركة باسكال

تضمنت الجلسة لمحّة عامّة توضيحية حول المجال المتقدم للحوسبة الكمية باستخدام الذرات المحايدة، بقيادة الدكتور كريستيان بينيو، الخبير المتميز في تطوير الحلول الكمية. تركّزت المناقشة على الاستخدام المبتكر للملاقط الضوئية لاصطياد الذرات المحايدة، وتسليط الضوء عليها بدقة وقابلية التوسع. وقدم الدكتور بينيو عرض للإنجازات المهمة، بما في ذلك محاكاة الأنظمة الكمية المعقدة التي تصل إلى 196 كيوبت، مما يدل على ميزة واضحة في الحوسبة الكمية. كما قام بتغطية تطبيق هذه التكنولوجيا في مختلف الصناعات، وخاصة في تحسين الأنظمة المعقدة القائمة على الشبكات مثل الاتصالات. مشدّدًا على أن دمج هذه الحلول الكمية في بيئات الحوسبة عالية الأداء يؤكّد أهمية اللجوء إلى تطبيق الحوسبة الكمية بطرق عملية ومؤثرة.



الجلسة السادسة: مستقبل التشفير الكمي، سيمون باتكوفيتش، شركة ID Quantique

عرض ممثل شركة ID Quantique كيف يمكن لشركات الاتصالات الاستفادة من الحلول الآمنة كميًا لحماية بيانات المؤسسة من التهديدات الكمية المستقبلية، مما يضمن أمن البيانات على المدى الطويل في العصر الكمي. وسلّطت المداخلة الضوء على التأثير التحويلي للحوسبة الكمية والاستشعار والاتصالات في صناعات الطاقة والتمويل والرعاية الصحية، واعدًا بإحراز تقدم وفرص غير مسبوقة في المجال. متناولًا بالتفصيل الخطوات الحاسمة للانتقال إلى التشفير الآمن الكمي، مع التركيز على ضرورة الإسراع في العمل للتصدي لخطر الاختراق المتمثل في مقولة «اخترق الآن، وفك التشفير لاحقًا» والحاجة إلى اتخاذ إجراءات فورية لحماية البيانات الحساسة، كما أكدت الجلسة على الدور المحوري لتقنيات الكم في تشكيل مستقبل آمن.



المعرض المصاحب

أقيم المعرض المصاحب خلال الحدث لإبراز أحدث التطورات في تكنولوجيا وتطبيقات الكم لتثقيف الحضور وإلهامهم. وضمَّ هذا المعرض مؤسسات وشركات رائدة في مجال الابتكار الكمي، بما في ذلك مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، وجامعة الملك فهد للبترول والمعادن، وآي بي إم كيو IBM Q، وباسكال، وكوانتينيوم، وآي دي كيو IDQ، وإنفينيتي كيو، وكوانتينيوم بريليانس. وعرض كل مشارك مساهمات فريدة في هذا المجال، بدءًا من مشاريع البحث والتطوير الرائدة إلى التطبيقات العملية للحوسبة الكمية والاستشعار والتشفير. قدم المعرض لمحة حية عن الإمكانيات المستقبلية للتقنيات الكمية، مما ساهم في تسهيل الفهم لدى الزوار الذين عبّروا عن تقديرهم للإنجازات المحققة مع تعزيز النقاشات حول سبل التعاون المتاحة والتطورات داخل هذا القطاع.

وعززت المعارض، بالإضافة إلى المناقشات، حول سبل التعاون المحتمل والتطورات المستقبلية في قطاع تكنولوجيا الكم، وتثقيف الحاضرين وإلهامهم. وفيما يلي نظرة عامة حول ما قدم:

مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية: عرضت المدينة مجموعة من أدوات التشفير الكمي، وتقديم شرح تفصيلي لبروتوكول الاتصال المضاد للواقع Counterfactual Communication Protocol إضافة إلى عرض منشورات حول موضوعات الكم باللغة العربية.



جامعة الملك فهد للبترول والمعادن: عرضت ريادة الجامعة وتجربتها في تعليم وأبحاث الحوسبة الكمية، وتبسيط الضوء على برامج الماجستير الرسمية والبرامج الطلابية وتعاونهم مع أرامكو في مجال الاتصالات الكمية والاستشعار والأبحاث الأمنية.



باسكال: عرضت نتائج تطويرهم لمعالجات كمية واسعة النطاق باستخدام ذرات محايدة، وهدفهم لتحقيق أكثر من 100 كيوبت، مع تطبيقات في مجال التحسين، واكتشاف الأدوية، والتعلم الآلي، كما تم التطرق إلى تعاون الشركة مع أرامكو.



كوانتينيوم: عرضت الشركة خبرتها في مجال أجهزة الكمبيوتر الكمي المزودة بتقنية الأيونات المحاصرة (trapped-ion). وقد نتجت خبرة الشركة عن الاندماج مع قسم الأجهزة الكمية في شركة هانيويل Honeywell وقسم برمجيات كمبيوتر للكم Cambridge Quantum، ومن أهداف هذا الاندماج، اكتشاف الأدوية والتمويل وتطوير تطبيق التحسين.



شركة IDQ: أظهرت الشركة تقدمها في تقنيات أمن البيانات، بما في ذلك توزيع المفتاح الكمي للتشفير غير القابل للكسر والاستشعار الكمي لحلول قياس الفوتون الدقيقة.



شركة **InfinityQ**: عرضت الشركة تطويرها لحلول تكنولوجيا الكم في درجة حرارة الغرفة لمشاكل التحسين المعقدة، مثل مسألة البائع المتجول، مع عرض تكاملها السلس مع البنى التحتية الحاسوبية الحالية.



شركة **Quantum Brilliance** : تم عرض أجهزة الحاسوب الكمي المبتكرة المعتمدة على الألماس في درجة حرارة الغرفة، مع التركيز على صُغر حجم التكنولوجيا وقابليتها للتوسع لحل المشكلات المعقدة في علوم المواد، واكتشاف الأدوية، والنمذجة المالية.



شركة **IBM Q**: أظهرت براعتها في مجال الحوسبة الكمية من خلال منصة Quantum Platform، مما يتيح الوصول إلى الأجهزة فائقة التوصيل وأجهزة المحاكاة والموارد التعليمية مثل Qiskit. وتضمن الجناح عروضاً تقديمية تفاعلية حول التطورات الكمية والتطبيقات العملية، مع التركيز على برامج وأنظمة IBM المتخصصة.



أنشطة مخصصة للطلاب

قدمت واحة الملك سلمان للعلوم مجموعة متنوعة من الأنشطة المخصصة للطلاب في الفترة من 16-25 أبريل. وقد حُصّصت هذه الأنشطة لإدماج الطلاب في تقنيات الكم من خلال القيام بتجارب متنوعة، تتراوح بين الاستكشافات التاريخية والمناقشات التفاعلية.

تتضمن الأنشطة ما يلي:

علم الكوانتوم: جلسات حوارية مع متخصصين، باللغتين العربية والإنجليزية، لشرح مفاهيم الحوسبة الكمية للطلاب.



مسرح الكم: عرض فيديو مدبلج باللغة العربية يشرح فيزياء الكم.



تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEAM) والثورة الصناعية: بحث هذا المعرض النظر بعمق في الثورات الصناعية الأربع وأظهر للزوار مدى أهمية تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEAM) للأفراد والدول لتحقيق الازدهار في القرن الحادي والعشرين.



الكوانتوم 32: استكشف العلاقة بين تقنيات الكم و32 موضوعًا رئيسيًا في مجال أولويات المملكة العربية السعودية، والتي تشمل أ. الصحة والعافية، ب. الاستدامة والاحتياجات الأساسية، ج. الطاقة والصناعة، د. اقتصاديات المستقبل.

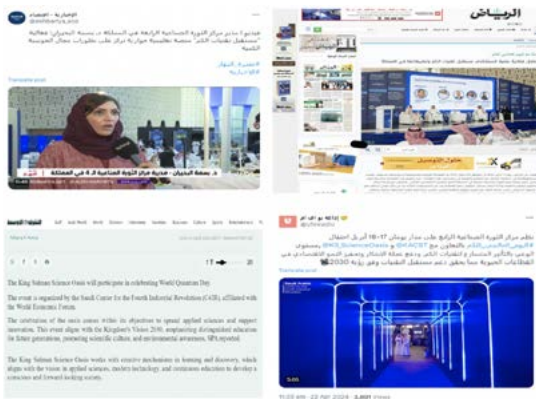


مختبر الكوانتوم: قامت شركتان بتسليط الضوء على الاختلافات بين أجهزة الكمبيوتر الكلاسيكية وأجهزة الكمبيوتر الكمية للطلاب.



التغطية الإعلامية

حظيت الفعالية باهتمام كبير من قبل مختلف المنصات الإعلامية، مما يضمن انتشارًا واسعًا لإمكانات تكنولوجيا الكم وتأثيراتها. وكشفت الأخبار والتحليلات الإعلامية التفصيلية عن تغطية واسعة النطاق من قبل وسائل الإعلام البارزة:



القنوات الإخبارية ووسائل التواصل الاجتماعي: ظهر الحدث في منشورات رئيسية بما في ذلك وكالة الأنباء السعودية، وصحيفة سبق، وصحيفة المدينة، وصحيفة مكة، وغيرها، مما سلط الضوء على المناقشات والابتكارات الرئيسية للحدث في مجال تقنيات الكم.

بالإضافة إلى تغطية هذا الحدث على نطاق واسع من خلال وسائل التواصل الاجتماعي، حيث حظي باهتمام وتفاعل كبيرين كما هو موضح.

عدد المنشورات في مواقع التواصل الاجتماعي 124
وصول المشاركات 18.1 مليون



منصة المنتدى الاقتصادي العالمي: تمت تغطية الفعالية على منصة المنتدى الاقتصادي العالمي وحظي باهتمام كبير. وقد اشترك أكثر من 30 شخصًا وشاركوا في البث المباشر المتاح عبر منصة المنتدى، مما ساعد في الوصول إلى جمهور عالمي أوسع.



الموقع الرسمي لليوم العالمي للكم: رُفعت تفاصيل الحدث إلى الموقع الرسمي لمنظمة اليوم العالمي للكم، حيث تم إدراجه كأول حدث سعودي في ذلك اليوم. وساعدت هذه القائمة في زيادة ظهور الحدث والاعتراف به على المستوى العالمي.

الخطوات القادمة

شهد هذا العام أول احتفاءً باليوم العالمي للكم في المملكة العربية السعودية، والذي جمع مجموعة متنوعة من الخبراء والشغوفين في هذا المجال. ومن المأمول أن يكون هذا الحدث الخطوة الأولى نحو توسيع مجال الاحتفالات على المستوى الوطني في السنوات القادمة.

حيث ستصبح التقنيات الكمية جزءًا من حياتنا اليومية، وهو ما سيؤثر في قطاعات مختلفة خارج نطاق العلوم والتكنولوجيا. وبالنسبة إلى الاحتفال بهذا اليوم في العام المقبل، من المتوقع أن يشمل الاهتمام قطاعات متنوعة، بما في ذلك التعليم والثقافة والفنون. والهدف من ذلك هو رؤية مجموعة من الأنشطة التي تعزز هذه المشاركة الأوسع: بدءًا من الهاكاثونات التي تتحدى وتلهم، وصولًا إلى تطوير مجموعات الأدوات والموارد باللغة العربية، مثل القاموس الكمي الشامل. وإضافة إلى ذلك، من المتوقع أن تبذل جهود لتضمين مفاهيم الكم في المناهج التعليمية وإنشاء مواد عربية حول علم الكم. إن استكشاف التقاطع بين الفن وعلم الكم يمكن أن يوضح التأثير المتنوع لهذه التقنيات.

والأمل هو أن يشعل احتفال هذا العام شغفًا وفضولًا متزايدًا للتعرف إلى تقنيات الكم، مما يمهد الطريق لحدث أكثر اتساعًا وشمولًا في العام المقبل. ومن خلال هذه الجهود، يمكن أن يصبح اليوم العالمي للكم محركًا رئيسيًا في تعزيز فهم أعمق وإبلاء تقدير يليق بعلم الكم ويستوعب جميع شرائح المجتمع السعودي.

المشاركون



Saudi Arabia
Centre for the
Fourth Industrial
Revolution



KACST
مدينة الملك عبدالعزيز
للعلوم والتقنية



OliverWyman

أرامكو السعودية
saudi aramco



جامعة الملك فهد للبترول والمعادن
King Fahd University of Petroleum & Minerals



QUANTUM
BRILLIANCE

INFINITY|Q>



PASQAL



QUANTINUUM

الشكر والتقدير

نقدم وافر شكرنا وامتناننا العميق إلى الزملاء والباحثين الذي شاركونا بتصوراتهم وخبراتهم خلال إنجاز هذا التقرير.

مركز الثورة الصناعية الرابعة – المملكة العربية السعودية

الدكتور عدنان الساعاتي
مستشار

ليلى القحطاني
مساعد قائد المشروع

فهد صالح الحجيلان
مدير المناصرة والشراكات

محمد المحمدي
زميل منتدب بدوام جزئي

فنان الجماز
أخصائي المناصرة والشراكة

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

الدكتور سعد العويّد
المدير العام لمعهد التكنولوجيات الكمية والحوسبة
المتقدمة وقائد مشروع اقتصاد الكم

واحة الملك سلمان للعلوم

أ.د. ابتسام باضريس
مستشار ومشرف البرامج والفعاليات

أرامكو

محمد الصيعري
رئيس الحوسبة الكمية

أوليفر واي مان

دكتور سامي محروم
مدير إدارة المؤسسات الحكومية والعامّة